

**Overcurrent protective circuitry for switchable semiconductors in bridge circuit - operates threshold value switch if measured actual value of current exceeds max. value to control separate control modules assigned to each semiconductor**

**Patent number:** DE4114617

**Publication date:** 1992-10-29

**Inventor:**

**Applicant:**

**Classification:**

**- International:** H02H7/122; H02M1/00; H02H7/122; H02M1/00; (IPC1-7): H02H7/12; H02M1/08

**- european:** H02H7/122D; H02M1/00P

**Application number:** DE19914114617 19910502

**Priority number(s):** DE19914114617 19910502

**Report a data error here**

**Abstract of DE4114617**

The overcurrent protection device, for switched semiconductors (1) in a bridge configuration, compares the measured current in the intermediate current circuit with a max. current value to control a threshold switch (5). The latter is associated with a HF generator (7), delivering pulses via a pulse transformer (8) to the different control groups (9) for the switched semiconductors (1). Pref. the HF generator is switched in upon operation of the threshold switch (5) for extinction of the semiconductors.  
ADVANTAGE - Incorporated potential separation.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 41 14 617 C 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
H 02 H 7/12  
H 02 M 1/08

②1 Aktenzeichen: P 41 14 617.4-32  
②2 Anmeldetag: 2. 5. 91  
④3 Offenlegungstag: —  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 29. 10. 92

DE 41 14 617 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
AEG Westinghouse Transport-Systeme GmbH, 1000  
Berlin, DE

⑦4 Vertreter:  
Rüthning, W., Dipl.-Ing., 1000 Berlin

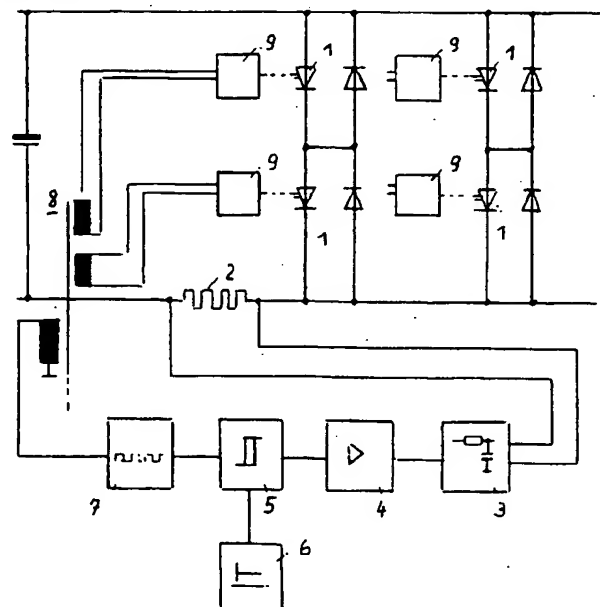
⑦2 Erfinder:  
Götzmann, Olaf, Dipl.-Ing., O-1153 Berlin, DE; Budig,  
Gunther, Dipl.-Ing., O-1150 Berlin, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 47 48 532  
US 45 74 341

⑤4 Anordnung zum Schutz abschaltbarer Halbleiter gegen Überströme

⑤7 Es geht um eine Anordnung zum Schutz abschaltbarer Halbleiter gegen Überströme, insbesondere abschaltbare Halbleiter in Brückenkonfiguration. Hier besteht die Aufgabe, eine Anordnung zu schaffen, die einen günstigen Kompromiß hinsichtlich Aufwand und schnellem Schutz darstellt und ein potentialfreies Abschaltsignal bereitstellt. Diese Aufgabe wird nach der Erfindung auf einfache Weise dadurch gelöst, daß jedem abschaltbaren Halbleiter (1) eine eigene separate Steuerbaugruppe (9) zugeordnet ist, die von einem gemeinsamen, den Last- oder Zwischenkreisstrom zentral erfassenden Strommeßglied (2) beeinflußt wird, wobei der gemessene Istwert des Stromes bei Überschreitung eines Maximalwertes einen Schwellwertschalter (5) steuert, der einen HF-Generator (7) beeinflußt und daß letzterer über einen induktiven Impulsübertrager (8) auf die verschiedenen Steuerbaugruppen (9) wirksam ist.



DE 41 14 617 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung zum Schutz abschaltbarer Halbleiter gegen Überströme, insbesondere abschaltbarer Halbleiter in Brückenkonfiguration, wie es im Oberbegriff des Anspruchs 1 näher definiert ist. Solche Anordnungen von Halbleitern finden sich bei Pulswechselrichtern, Choppern, Bordnetzrichtern u. ä. . . Schutzeinrichtungen sollen die abschaltbaren Leistungshalbleiter vor Überschreitung definierter Maximalströme schnell und vor allem auch gleichzeitig schützen. Dazu muß der Strom erfaßt und ausgewertet werden.

Eine Anordnung der eingangs genannten Art ist z. B. durch die US-PS 47 48 532 bekanntgeworden. Dabei sind innerhalb einer Motorsteuerung den abschaltbaren Halbleitern einer Brückenordnung jeweils eigene Steuerbaugruppen zugeordnet, die über Einzelwicklungen eines gemeinsamen potentialtrennenden Steuertransformators eines Steuerinterfaces beeinflußt werden. Von einem den Laststrom zentral erfassenden Strommeßglied wird bei Überschreitung eines Maximalwertes ein Schwellwertschalter ausgelöst, der über das Steuerinterface auf den Steuertransformator ein gemeinsames Abschaltsignal überträgt. Diese potentialtrennende Schaltung ist recht aufwendig, insbesondere was die Stromerfassung, -begrenzung und Übertragung im Steuerinterface angeht.

Andere Lösungen mit Potentialtrennung arbeiten oft mit Optokopplern. Hier stören die relativ großen Ein- bzw. Ausschaltverzögerungszeiten, in der kein Schutz besteht. Will man diese Verzögerungszeit mindern, sind spezielle Kunstgriffe nötig, die wiederum den Aufwand erhöhen. Eine solche Schaltung ist durch die US-PS 45 74 341 bekanntgeworden. Für eine über Wechselrichter betriebene Motorsteuerung sind dort den Halbleitern in den Zweigen des Wechselrichters eigene Steuerbaugruppen zugeordnet, die über Optokoppler angesteuert werden. Bei dieser Schaltung werden Überströme im Wechselrichter über Stromerfassungsglieder im Gleichstromzwischenkreis ermittelt und es wird bei Überschreitung eines Schwellwertgliedes und Triggers ein gemeinsames Abschaltsignal ausgegeben, das direkt den einzelnen Steuerbaugruppen der Wechselrichter-ventile — die Optokoppler überbrückend — zugeführt wird. Das Abschaltsignal ist damit nicht potentialfrei. Außerdem sind noch zusätzliche abschaltende Maßnahmen vorgesehen, die dann weiterer galvanischer Trennung bedürfen.

Es gibt auch Lösungen, bei denen die Auswerteelektronik auf dem Potential des Strommeßgliedes liegt. Bei diesen potentialbehafteten Lösungen ist es nachteilig, daß man nur die Bauelemente, die sich auf gleichem Potential befinden, direkt schützen kann. Um Bauelemente auf einem anderen Potential am Schalten zu hindern, ist ein zusätzlicher Aufwand (mit Potentialtrennung) notwendig.

Bei Anordnungen, die separat erfaßte Stromsignale mittels einer zentralen Elektronik verarbeiten, ist die Verzögerung des Schutzes durch relativ lange Verarbeitungszeiten ebenfalls hinderlich. Anordnungen andererseits, die für jeden Leistungshalbleiter den Strom erfassen und separat auswerten, sind sehr aufwendig.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung zu schaffen, die einen günstigen Kompromiß hinsichtlich Aufwand und schnellen Schutz darstellt und ein potentialfreies Abschaltsignal bereitstellt.

Diese Aufgabe wird auf einfache Weise für eine An-

ordnung der eingangs genannten Art gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen entnehmbar.

Anhand eines schematischen Ausführungsbeispiels wird die Erfindung im nachstehenden näher erläutert.

Die Fig. zeigt eine einpolige Brückenschaltung eines Pulsumrichters mit abschaltbaren Halbleiterventilen 1, die z. B. von einem Gleichspannungszwischenkreis gespeist wird. In einer der Zuleitungen des Gleichspannungszwischenkreises ist ein Strommeßglied 2 eingeschaltet, das ein stromproportionales Spannungssignal liefert. Ein solches Strommeßglied kann z. B. ein Shunt sein. Magnetische Strommeßglieder sind z. B. Stromwandler, Gleichstromwandler ("LEM-Wandler"). Über eine Filterstufe 3 zur Spitzenwertdämpfung und ggf. eine Verstärkerstufe 4 zur Potentialanhebung wird das stromproportionale Spannungssignal einem Schwellwertschalter 5 zugeführt (Schmitt-Trigger oder Komparator). Das Spannungssignal wird mit einem maximalen Stromsollwert eines Sollwertgebers 6 verglichen und bei Überschreiten des Sollwertes, z. B. bei Brücken- oder Klemmenkurzschluß, schaltet der Schwellwertschalter um und beeinflußt einen HF-Generator 7. Dieser liefert Impulse über einen Impulsübertrager 8 potentialgetrennt auf Steuerbaugruppen 9, die den einzelnen abschaltbaren Halbleitern zugeordnet sind. Die Steuerbaugruppen 9 geben im vorliegenden Fall Abschaltsignale an die einzelnen Leistungshalbleiter ab. Sie setzen die digitalen Signale der Steuerung in Ein- und Ausschaltimpulse der Leistungshalbleiter um. Gleichzeitig werden die Parameter des Bauelementes überwacht und z. B. der Basisstrom eines Transistors geregelt. Die Steuerbaugruppen 9 besitzen einen sogenannten "INHIBIT"-Eingang, durch den der Leistungshalbleiter sofort ausgeschaltet und dauernd gegen Einschaltssignale aus einer übergeordneten Steuerung gesperrt werden kann. Möglich ist auch eine Auslegung, bei der die Steuerbaugruppen 9 gesteuert vom freischwingenden HF-Generator 7 so lange Einschaltssignale abgeben, wie der Maximalstrom nicht überschritten wird, d. h. der Schwellwertschalter 5 nicht umschaltet. Schaltet der Schwellwertschalter 5 um, unterbleibt jede Ansteuerung. Im vorliegenden Fall ist der Impulsübertrager mit einer gemeinsamen Primärwicklung und diversen Sekundärwicklungen ausgestattet. Anstelle eines gemeinsamen Impulsübertragers können natürlich auch Einzelimpulsübertrager Verwendung finden.

#### Patentansprüche

1. Anordnung zum Schutz abschaltbarer Halbleiter gegen Überströme, insbesondere abschaltbare Halbleiter in Brückenkonfiguration, bei der jedem abschaltbaren Halbleiter eine eigene separate Steuerbaugruppe zugeordnet ist, die von einem gemeinsamen, den Last- oder Zwischenkreisstrom zentral erfassenden Strommeßglied beeinflußt wird, wobei der gemessene Istwert des Stromes bei Überschreitung eines Maximalwertes einen Schwellwertschalter steuert, der auf die verschiedenen Steuerbaugruppen wirksam ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwellwertschalter (5) einen HF-Generator (7) beeinflußt, der über einen eigenen induktiven Impulsübertrager (8) im Sinne einer Abschaltung der Halbleiter (1) auf die verschiedenen Steuerbaugruppen (9) einwirkt.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß der HF-Generator (7) beim Ansprechen des Schwellwertschalters (5) eingeschaltet und damit ein Löschen der Halbleiter veranlaßt wird.

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der dauernd eingeschaltete HF-Generator (7) beim Ansprechen des Schwellwertschalters (5) ausgeschaltet wird und damit eine weitere Ansteuerung der Halbleiter (1) unterbindet.

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Strommeßglied (2) über eine Filterstufe (3) und ggf. eine Verstärkerstufe (4) an den Schwellwertschalter (5) angeschlossen ist.

5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwellwert des Schwellwertschalters (5) einstellbar ist.

6. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der induktive Impulsübertrager (8) eine vom HF-Generator (7) gespeiste gemeinsame Primärwicklung und separate, den Steuerbaugruppen (9) zugeordnete Sekundärwicklungen aufweist.

7. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß anstelle eines gemeinsamen Impulsübertragers (8) mit diversen Sekundärwicklungen Einzelimpulsübertrager Verwendung finden.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

